

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Patentschrift

DE 199 57 847 C 1

- 21 Aktenzeichen: 199 57 847.8-12
22 Anmeldetag: 1. 12. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 7. 6. 2001

51 Int. Cl. 7:
F 16 C 13/00
D 21 G 1/02
B 30 B 3/00
F 26 B 13/18

DE 199 57 847 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Schwäbische Hüttenwerke GmbH, 73433 Aalen, DE

74 Vertreter:

Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

72 Erfinder:

Zaoralek, Heinz-Michael, Dr., 89551 Königsbrunn, DE

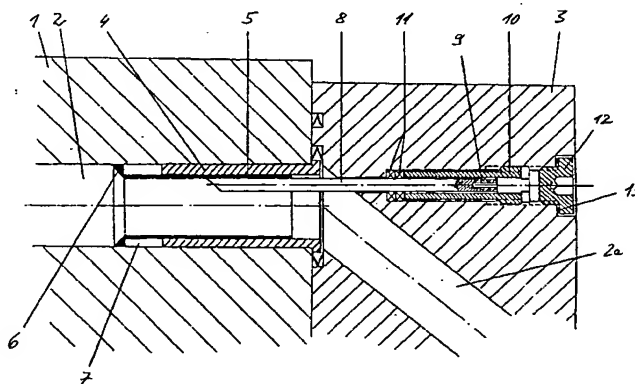
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 195 13 500 C2
DE 43 43 172 C1
DE 42 44 812 C2
DE 35 18 808 C2
DE 31 40 425 A1
DE 30 14 891 A1

54 Walze zur thermischen und mechanischen Behandlung eines bahnförmigen Produkts

57 Eine Walze zur thermischen und mechanischen Behandlung eines bahnförmigen Produkts, zum Beispiel Papier, umfasst:

- a) einen Walzenkörper (1),
- b) Temperierkanäle (2) für ein Temperierfluid, die in dem Walzenkörper (1) nahe der Walzenkörperoberfläche verlaufen,
- c) Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5), die in den Temperierkanälen (2) ausgebildet sind, derart, dass an einem Walzenkörperende in jedem der Temperierkanäle (2) eine thermische Randisolierung zwischen dem strömenden Temperierfluid und dem Walzenkörper (1) gebildet wird,
- d) einen an dem Walzenkörper (1) angebrachten Zapfenflansch (3)
- e) und Stellglieder (8), die in dem Zapfenflansch (3) gelagert und mit den Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) verbunden sind, und zeichnet sich dadurch aus, dass
- f) die Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) in den Temperierkanälen (2) in Längsrichtung der Temperierkanäle (2) längsveränderbar sind
- g) und dass die Stellglieder (8) in dem Zapfenflansch (3) in Längsrichtung der Temperierkanäle (2) verschiebbar und fixierbar gelagert und mit den Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) verschiebesicher verbunden sind.



DE 199 57 847 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Walze zur thermischen und mechanischen Behandlung eines bahnförmigen Produkts, die eine längenveränderbare thermische Randisolierung aufweist.

Bei beheizten oder gekühlten Walzen für die thermische und mechanische Behandlung bahnförmiger Produkte wird regelmäßig danach gestrebt, diese so zu bauen, dass die Oberflächentemperatur im gesamten Kontaktbereich gleichförmig ist. Auch die Walzenform soll trotz thermisch bedingter Ausdehnung so bleiben, wie sie im Zustand der Umgebungstemperatur geschaffen wurde. Nur dann wird auch der Druck im Walzenspalt gleichmäßig sein.

Ein besonderes Problem stellt in dieser Hinsicht immer der Randbereich der Walze dar, oder genauer der Bereich, in dem das bahnförmige Medium endet. Hier endet zum Beispiel bei beheizten Walzen die erhöhte Wärmeabnahme durch die Bahn, und Wärme wird nur noch durch Konvektion und – zumeist vernachlässigbar – Strahlung an die Umgebung übertragen. Da dieser Wärmestrom deutlich niedriger ist als der in die Bahn, steigt die Temperatur im Oberflächenbereich der Walze ohne Bahnkontakt an. Durch Wärmeleitungsvorgänge unterhalb der Walzenoberfläche reicht der Temperaturanstieg in der Regel auch in den Randbereich der Bahn hinein und beeinflusst dort das Behandlungsergebnis negativ.

Verbunden mit dem Temperaturanstieg ist auch eine thermische Ausdehnung des Walzendurchmessers, die zu einer Verringerung der Spaltweite im Randbereich der Papierbahn führt. Dort nimmt der spezifische Druck auf die Bahn zu und führt zu einer weiteren unerwünschten Beeinflussung des Behandlungsergebnisses. Wird in einem Papierkalandrier die Bahn an den Enden in dieser Weise überpresst, wird das Papier dünner und es verliert an Steifigkeit.

Auch wenn der heiße Randbereich einer Walze mit der Gegenwalze in Berührung kommt, kann dies dort zu Schäden führen, wenn die Gegenwalze zum Beispiel mit einem temperaturempfindlichen elastischen Bezug überzogen ist.

Die vorgeschlagenen und auch eingeführten Maßnahmen, die Randprobleme zu beherrschen, sind zahlreich. Entsprechend umfangreich ist die Literatur zum diesbezüglichen Stand der Technik. Beispielsweise sei hier die DE 31 40 425 in Bezug auf eine Walze mit eingeschrumpftem Verdränger angeführt. Durch eine interne Isolierung soll der Wärmestrom vom Wärmeträger zur Walzenoberfläche verringert werden. Dadurch wird sowohl die Oberflächentemperatur verringert als auch die damit verbundene Expansion (Oxbow-Effekt) im Randbereich.

Bei Walzen, deren Beheizung über einen Wärmeträger erfolgt, der in axialparallelen Kanälen nahe bei der Walzenoberfläche strömt, ist die Randisolierung mit höheren Heizleistungen zum Stand der Technik geworden. Die Isolierung erfolgt hier durch Rohre oder Hülsen aus einem isolierenden Material, wie zum Beispiel Teflon, die in den Endbereich der Kanäle eingeschoben sind.

Da auch die Expansion des Walzenzapfens die Form des Walzenkörpers im Randbereich beeinflusst, wurden die Isoliermaßnahmen bei den Thermowalzen auf den Zapfenbereich ausgedehnt, wofür die DE 35 18 808 C2 Beispiel gibt. Hier ist im allgemeinen eine genaue Abstimmung der Ovalisierung des zumeist rohrförmigen Walzenkörpers unter Liniendruck, der versteifenden Wirkung des Zapfens und der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Werkstoffe mit den Isoliermaßnahmen erforderlich.

Allen diesen Optimierungen ist gemein, dass sie stets nur für einen bestimmten Betriebszustand optimal ausgelegt werden können. Verändern sich die Betriebsbedingungen,

wie zum Beispiel die Bahnbreite oder die Temperaturen, dann treten die eingangs geschilderten Nachteile mehr oder weniger stark wieder auf. Außerdem ist die vollständige Erfassung aller Einflussgrößen sehr schwierig. Auch bei erfolgter Optimierung stellt sich sehr oft der Wunsch ein, die konstruktiv gewählte Dimensionierung der Isoliermaßnahmen den aktuell beobachteten Betriebsergebnissen anzupassen.

Es hat darum nicht an Vorschlägen gefehlt, die Beheizung im Randbereich veränderlich zu gestalten, um auch bei veränderten Betriebsweisen dem Optimum von Temperatur- und Druckverteilung möglichst nahe zu bleiben.

Stellvertretend hierfür seien einige Vorschläge aus dem diesbezüglichen Stand der Technik angeführt.

So wird zum Beispiel in der DE 30 14 891 A1 vorgeschlagen, die Randbereiche von beheizten Walzen mittels getrennter Wärmeträgerkreisläufe separat zu temperieren. Dieser Gedanke setzt die Verfügbarkeit von Drehdurchführungen mit mehr als zwei Anschlüssen voraus, wenn nur ein Zapfen für die Zu- und Ableitung des Wärmeträgers zur Verfügung steht. Soweit bekannt, gibt es solche Drehdurchführungen mit den notwendigen Querschnitten nicht und der Gedanke ist niemals tatsächlich realisiert worden.

In der DE 43 43 172 C1 wird für peripher gebohrte Thermowalzen vorgeschlagen, mehrere Zuführungen für den Wärmeträger im Walzenkörper anzubringen, welche die peripheren Bohrungen in unterschiedlicher Entfernung vom Rande anschnitten. Mit von außen bedienbaren Schiebern kann dann der Wärmeträger in unterschiedlicher Entfernung vom Walzenrand zu- und abgeführt werden. Eine derart variable Randbeheizung wurde aber ebenfalls nicht verwirklicht, weil eine Schwächung des hochbelasteten Walzenkörpers im Randbereich durch viele Verbindungsbohrungen nicht ganz unproblematisch ist.

In der DE 31 40 425 A1 wird für eine Walze mit Verdränger vorgeschlagen, eine axial verschiebbare Wärmedämmhülse über ein nach außen geführtes Verstellelement mittels Gewinde für die thermische Beeinflussung des Randbereichs heranzuziehen.

Derselbe Gedanke findet sich auch in der DE 42 44 812 C2, jedoch für einen peripher gebohrten Walzenmantel und deswegen auf die dort zum Einsatz kommenden Isolierrohre angewandt. Nicht anders als in der DE 31 40 425 A1 soll durch Drehung eines nach außen geführten Verstellelementes, auf dem ein Gewinde angebracht ist, eine Hülse aus isolierendem Material von außen in axialer Richtung verschoben werden können.

Allerdings haben auch die axial verschiebbaren Isolierhülsen – sowohl bei den Walzen mit Verdrängern als auch bei denjenigen mit peripheren Bohrungen bislang keinen Eingang in die Praxis gefunden.

Hierfür mit entscheidend dürfte das Abdichtproblem sein. So wird in modernen, thermalölbeheizten Walzen, bei denen das Thermalöl über Verteilungskanäle in den Zapfenflanschen zu den peripheren Bohrungen geleitet wird, ein großer Aufwand betrieben, die ölführenden Bereiche gegen einen Austritt von Thermalöl abzudichten. Solche Walzen verfügen insbesondere über doppelt wirksame Dichtsysteme, bei denen das Öl nacheinander zwei Dichtungen überwinden müsste, bevor es zu einer Leckage kommen kann. Die DE 42 44 812 C2 verlangt für jede Seite einer jeden peripheren Bohrung eine zusätzliche dichte Drehdurchführung nach außen für die Verstellelemente.

Eine gemeinsame Verstellung der Isolierhülsen auf einer Walzen Seite ist nicht möglich. Jede Hülse muss einzeln bewegt werden. Auch bei der Verstellung des Isolier rings bei der Verdrängerwalze nach der DE 31 40 425 A1 ist dies der Fall, weil eine einzelne Einstellschraube den Ring verziehen

würde.

Schließlich ist eine von außen prüfbare Anzeige der jeweils aktuellen Positionen der einzelnen, axial verschiebbaren Isolierhülsen nicht gegeben. Man kann sich leicht vorstellen, dass schon kleine Unaufmerksamkeiten des Bedienpersonals und eine unvollständige Dokumentation der Stellvorgänge zu einer völligen Desorientierung über die Position der Hülsen führen kann, die dann nur noch durch Demontage des Walzenzapfens festgestellt werden kann.

Eine bloße Verschiebung der Isolierhülsen ist deswegen von Nachteil, weil sie bei einer Verschiebung zur Walzenmitte hin einen nicht isolierten Bereich am Walzenrand freigibt. Hier wird der Walzenkörper in der Folge an einer Stelle beheizt, wo keine Wärme abgenommen wird.

Eine einstellbare thermische Beeinflussung des Zapfenbereichs auf der Antriebsseite von Thermowalzen ist Gegenstand der DE 195 13 500 C2. Teilbereich des Wärmeträgerstroms wird durch den Zentralbereich des Zapfens hindurchgeleitet und fördert über die Beheizung dieses Bereichs die Anpassung des Zapfendurchmessers an veränderliche Betriebstemperaturen. Es wird also dort die Walzenform im Randbereich über die Zapfenform verändert und nicht durch die Temperatur des Walzenkörpers selbst.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, bei einer Walze zur thermischen und mechanischen Behandlung eines bahnförmigen Produkts, die oberflächennah verlaufende Temperierkanäle für ein Temperierfluid aufweist, eine Randisolierung der Temperierkanäle zu schaffen, die sicher abdichtbar und konstruktiv einfach ist.

Eine Walze, wie die Erfindung sie betrifft, weist einen Walzenkörper mit Temperierkanälen für ein Temperierfluid auf, die vorzugsweise an oder nahe an wenigstens einem stirnseitigen Walzenkörperende münden. Das Temperierfluid kann zum Heizen oder Kühlen des Walzenmantels und des bahnförmigen Produkts dienen. Die Temperierkanäle verlaufen vorzugsweise in axialer Richtung des Walzenkörpers und sind besonders bevorzugt als axiale, periphere Bohrungen ausgebildet. In jedem der Temperierkanäle wird an dem Walzenkörperende durch eine Isoliervorrichtung eine thermische Randisolierung zwischen dem die Temperierkanäle durchströmenden Temperierfluid und dem Walzenkörper ausgebildet. Die Walze umfasst ferner einen an dem Walzenkörper befestigten, vorzugsweise angeschraubten Zapfenflansch. In dem Zapfenflansch sind Stellglieder gelagert, die mit den Isoliervorrichtungen verbunden sind.

Nach der Erfindung sind die Isoliervorrichtungen je in sich in Längsrichtung der Temperierkanäle in ihren Längen veränderbar. Ferner ist jedes der Stellglieder in dem Zapfenflansch verschiebbar gelagert und in Bezug auf die Verschieberichtung fixierbar. Jedes der Stellglieder ist mit einem verschiebbaren Teil einer der Isoliervorrichtungen verbunden und nimmt bei seiner eigenen Verschiebung diesen Teil mit. Die Verbindung ist vorzugsweise vollkommen starr und kann beispielsweise eine Schweißverbindung sein. Grundsätzlich genügt jedoch jede verschiebesichere Verbindung.

Die Isoliervorrichtungen können selbst direkt wärmeisolierend ausgebildet sein, indem sie als isolierende Zwischenschicht einen Wärmeübergang zwischen dem Temperierfluid und der Walze verringern. Sie können auch so ausgebildet sein, dass sie in dem zu isolierenden Kanalbereich zwar einen unmittelbaren Kontakt des Temperierfluids und der Kanalwandung zulassen, in diesem zu isolierenden Bereich aber die Strömung des Temperierfluids behindern und dadurch ebenfalls den Wärmeübergang zwischen dem Temperierfluid und der Walze im Vergleich zu einer freien Strömung verringern.

In bevorzugten Ausführungen sind die Isoliervorrichtungen teleskopartig mit mindestens zwei gegeneinander ver-

schiebbaren Elementen ausgestaltet, wobei vorzugsweise eines der Elemente in dem jeweiligen Temperierkanal fixiert ist und einen thermisch isolierenden Längenbereich der Isoliervorrichtung bildet, vorzugsweise einen randseitigen Endbereich, und das andere oder die mehreren anderen Elemente mittels der Stellglieder verschoben werden können und demgemäß im folgenden auch als Verschiebeelemente bezeichnet werden. Die in sich längenveränderbare Isoliervorrichtung kann auch dadurch gebildet werden, dass ein Längenbereich der Isoliervorrichtung, vorzugsweise ein randseitiger Endbereich der Isoliervorrichtung, unmittelbar durch einen Bereich des Temperierkanals gebildet wird, in den hinein und aus dem heraus ein Verschiebeelement verschiebbar ist. In dem Temperierkanal wird ein strömungsarmer Isolierraum, sozusagen ein Totraum, gebildet. Solch ein Isolierraum ist vorzugsweise als Sackloch ohne Durchströmung hinter einem Einlass und/oder einem Auslass ausgeführt. Das Verschiebeelement überlappt in beiden Ausführungen wenigstens in einer seiner Verschiebepositionen, vorzugsweise in sämtlichen Verschiebepositionen, einen Längenbereich der Isoliervorrichtung, der durch ein anderes in dem Temperierkanal angeordnetes Element oder durch strömungstechnische Gestaltung gebildet wird. Die Isoliervorrichtungen können in bevorzugten weiteren Ausführungen je auch einstückig ausgebildet sein, insbesondere als Isolierbalg aus beispielsweise einem thermisch isolierenden Material oder aus Metall, der in Längsrichtung des Temperierkanals aufgeweitet und zusammengezogen wird. In solch einstückiger Ausbildung ist vorzugsweise ein Ende der Isoliervorrichtung im jeweiligen Temperierkanal fixiert, und ein anderes Ende bildet ein Verschiebeelement, das durch ein Stellglied verschoben werden kann. Die einzelnen Elemente jeder der Isoliervorrichtungen wirken in allen vorstehend beschriebenen Ausführungen wärmeisolierend und/oder strömungsbehindernd.

Ein thermisch isolierender Längenbereich kann, wie vorstehend erwähnt, durch einen Isoliereinsatz, rein strömungstechnisch oder durch eine Kombination beider Maßnahmen gebildet werden. Bei Ausbildung mittels eines Isoliereinsatzes, besteht dieser Isoliereinsatz vorzugsweise aus einem thermisch isolierenden Material, wie beispielsweise Teflon oder eine Keramik. Der isolierende Längenbereich kann ebenfalls bevorzugt auch durch Ausbildung eines Isolierraums in Form eines Isolierspalts zwischen der Wandung des Temperierkanals und dem Isoliereinsatz gebildet werden, wobei der Isolierspalt zwar mit Temperierfluid gefüllt, aber von dem Temperierfluid nicht oder nicht ungehindert durchströmt wird. Der Isolierspalt ist somit von der Strömung des frisch herangeführten, heißen oder kalten Temperierfluids abgeschnitten. Vorteil dieser Ausführungsvariante ist, dass der Isoliereinsatz besonders preiswert, beispielsweise aus Stahl hergestellt werden kann. Solch ein Isolierspalt wird in einer bevorzugten Ausführungsvariante mittels einer Einsatzhülse gebildet, die an ihrem Außenmantel eine Hinterdrehung aufweist. Die Hinterdrehung bildet den Isolierspalt zwischen der Hülse und der Innenwandung des Temperierkanals.

Ein Verschiebeelement kann aus einem thermisch isolierenden Material, beispielsweise Teflon oder ein Keramikmaterial, gefertigt sein und den Temperierkanal auskleiden, um die Wandung des Temperierkanals von dem Temperierfluid abzuschirmen. In einer bevorzugten Variante weist es solch eine Form auf, dass er zur Wandung des Temperierkanals hin einen Isolierraum bildet, der zwar mit dem Temperierfluid gefüllt sein kann, den das Temperierfluid jedoch nicht oder zumindest nicht frei durchströmt. In diesem Falle kann es ebenfalls aus einem thermisch isolierenden Material gefertigt sein, vorteilhafterweise kann jedoch auch jedes an-

dere Material zu seiner Herstellung verwendet werden, das den mechanischen und thermischen Anforderungen genügt. Mit dem Verschiebeelement kann stattdessen auch die Strömung des frischen Temperierfluids so gelenkt werden, dass an der Wandung des Temperierkanals ein offener Isolierraum ohne oder ohne nennenswerte Strömungsgeschwindigkeit entsteht. Auch hierdurch wird der Wärmeübergang von dem freiströmenden Temperierfluid auf die Walze stark herabgesetzt.

Ein Vorteil des längsverschiebbaren Stellglieds ist, dass die Verschiebeposition des verschiebbaren Isoliereinsatzes eindeutig durch die Position des Stellglieds bestimmt ist. Das Stellglied dient gleichzeitig als Indikator für die eingestellte Länge der Isoliervorrichtung. Die Position des Stellglieds kann sehr einfach mittels einer Tiefenlehre ermittelt werden, mit der der Abstand zwischen einer Stirnfläche des Zapfenflansches und einer hinteren Stirnfläche des Stellglieds gemessen wird.

Eine Verstellereinrichtung für das Stellglied wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel durch einen Spindeltrieb gebildet. Hierfür ist in dem Zapfenflansch eine Verstellspindel nicht verschiebbar drehgelagert. Ein Gewinde der Verstellspindel und ein Gewinde des Stellglieds bilden den Spindeltrieb. Durch Drehung der Verstellspindel kann das geradgeführte Stellglied hin- und herbewegt werden. Besonders bevorzugt sitzt auf der Verstellspindel ein Antriebsrad, das mittels eines Transmissionsglieds mit Verstellspindeln weiterer Stellglieder für einen gemeinsamen Verstellantrieb verbunden ist. Vorzugsweise werden die Verschiebeelemente aller Vorrichtungen an zumindest einer Walzenseite Isolier mittels derart gemeinsam angetriebenen Stellgliedern verschoben.

Die Längenveränderbarkeit der Isoliervorrichtung und insbesondere die Veränderung der Isolierlänge durch teleskopartiges Verfahren eines Verschiebeelements relativ zu einem thermisch isolierenden, in seiner Position vorzugsweise fixen Längenbereich der Isoliervorrichtung ist zwar besonders vorteilhaft in Verbindung mit der reinen Verschiebekopplung zwischen dem Stellglied und dem Verschiebeelement, weist jedoch auch für sich allein bereits entscheidende Vorteile auf. Beispielsweise muss im Zapfenflansch kein Raum ausgebildet werden, in den hinein ein Teil der Isoliervorrichtung verfahren wird. Die Anmelderin behält es sich vor, auf die Längenveränderbarkeit der Isoliervorrichtung ein gesondertes Patentbegehren auch ohne die erfindungsgemäße Verschiebekopplung zu richten, obgleich die Kombination besondere Vorteile bringt.

Nachfolgend wird die Erfindung an bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine verlängerbare Isoliervorrichtung und eine Verstellereinrichtung in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Verstellereinrichtung in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine verlängerbare Isoliervorrichtung in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine verlängerbare Isoliervorrichtung in einem dritten Ausführungsbeispiel und

Fig. 5 eine verlängerbare Isoliervorrichtung in einem fünften Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt einen Randbereich einer Walze in einem Längsschnitt. Die Walze weist einen Walzenkörper 1 mit axialen, peripher gebohrten Temperierkanälen 2 auf, von denen beispielhaft ein Kanal dargestellt ist. An das stirnseitige Walzenkörperende ist ein Zapfenflansch 3 angeschraubt. Die Temperierkanäle 2 sind als einfache Durchgangsbohrungen ausgebildet, so dass die Konstruktion am gegenüberliegenden Walzenkörperende die gleiche wie an dem darge-

stellten Walzenkörperende ist. Die Temperierkanäle 2 verlaufen parallel zueinander und zur Walzenoberfläche und sind gleichmäßig über den Umfang des Walzenkörpers 1 verteilt. Für jeden der Temperierkanäle 2 sind je eine längenveränderbare Isoliervorrichtung und je eine Verstellereinrichtung hierfür in gleicher Weise ausgebildet. Im Zapfenflansch 3 sind in bekannter Weise Fluidzuführungen 2a ausgebildet, die radial schräg von einer zentralen Drehzuführung abragen und bis zu den peripheren Temperierkanälen 2 führen. Über diese Zuführungen wird ein Temperierfluid zu den Temperierkanälen 2 geleitet und nach Durchströmen der Temperierkanäle 2 am gegenüberliegenden Walzenkörperende durch eine entsprechende Abführung in einem eben solchen Zapfenflansch abgeführt. Die Temperierkanäle 2 münden dementsprechend an beiden stirnseitigen Walzenkörperenden. Beispielhaft für die weiteren Temperierkanäle 2 wird eine Isoliervorrichtung, die eine Randisolierung des Temperierkanals 2 bildet, nachfolgend anhand des dargestellten Temperierkanals 2 beschrieben. Randisolierungen und Verstellereinrichtungen gleicher Bauart sind auch am anderen Walzenende ausgebildet.

Die Isoliervorrichtung wird durch einen zweiteiligen Isoliereinsatz gebildet, der aus einem nicht verschiebbar in dem Temperierkanal 2 angeordneten Isoliereinsatz 4 und einem Verschiebeelement 5 besteht. Das Verschiebeelement 5 ist im Temperierkanal 2 und relativ zu dem Isoliereinsatz 4 verschiebbar. Das Verschiebeelement 5 ist ein verschiebbarer Isoliereinsatz, der die Wandung des Kanals 2 von der Strömung im Kanal abschirmt. Der nicht verschiebbare Isoliereinsatz 4 bildet einen mündungsseitigen, thermisch isolierenden Endbereich der Randisolierung. Der nicht verschiebbare Isoliereinsatz 4 ist aus einem thermisch isolierenden Material, vorzugsweise Teflon oder ein Keramikmaterial, gefertigt. Er wird unter Pressung bis gegen einen Anschlag in den Temperierkanal 2 zusammen mit dem verschiebbaren Isoliereinsatz 5 eingesetzt. Der nicht verschiebbare Isoliereinsatz 4 ist eine Hülse mit einem Flansch an einem Ende, der den Anschlag bei dem Einsetzen bildet. Der Isoliereinsatz 4 liegt allseits dicht an der Innenwandung des Temperierkanals 2 an. Er bildet eine Materialisolierung, die einen Wärmefluss zwischen dem Temperierfluid und dem Walzenkörper 1 über seine Länge permanent verringert.

Der verschiebbare Isoliereinsatz 5 ist ebenfalls als Hülse ausgebildet. Ein Schaftteil dieser Hülse ist im nicht verschiebbaren Isoliereinsatz 4 gleitverschiebbar aufgenommen. An einem aus dem Isoliereinsatz 4 herausragenden vorderen Ende ist der Isoliereinsatz 5 über seinen gesamten Umfang durch einen Flansch 6 verbreitert. Der Flansch 6 ragt über seinen gesamten Umfang bis dicht an die Innenwandung des Temperierkanals 2 heran, behindert jedoch eine Verschiebung des Isoliereinsatzes 5 nicht. Er dient vielmehr auch als Führung für den Isoliereinsatz 5. In einer Endposition ist der verschiebbare Isoliereinsatz 5 in den fest montierten Isoliereinsatz 4 mit seinem Flansch 6 bis auf Anschlag eingeschoben. Bei einem Verschieben des Isoliereinsatzes 5 in den Temperierkanal 2 hinein wird zwischen der Innenwandung des Temperierkanals 2 und der aus dem Isoliereinsatz 4 herausfahrenden Außenwandung des Schaftteils des Isoliereinsatzes 5 ein Isolierspalt 7 gebildet. In axialer Richtung wird der Isolierspalt 7 durch den Flansch 6 und eine dem Flansch 6 gegenüberliegende Stirnseite des Isoliereinsatzes 4 begrenzt. Der Isolierspalt 7 ist nicht absolut dicht, so dass er sich mit Temperierfluid füllt. Er ist jedoch ausreichend dicht, so dass eine Durchströmung des Isolierspalts 7 nicht stattfindet. Das in dem Isolierspalt 7 nach der Einstellung der Spalllänge ruhende Temperierfluid oder eine sich bei Verlängern des Isolierspalts 7 möglicherweise darin bildende Gasblase bilden eine thermische Isolierung.

rung. Die thermische Isolierung kann unter Wegfall des Flansches 6 auch nur durch den Schaftteil des Isoliereinsatzes 5 gebildet werden. Auch in solch einer Ausbildung wäre ein Austausch von Temperierfluid in dem dann offenen Isolierspalt 7 verhindert oder zumindest erheblich reduziert im Vergleich zur Strömung stromabwärts von dem Isoliereinsatz 5.

Mit dem verschiebbaren Isoliereinsatz 5 ist ein Stellglied 8 in Form eines Stellstabs verschiebesicher verbunden. Im Ausführungsbeispiel sind der verschiebbare Isoliereinsatz 5 und das Stellglied 8 vollkommen starr miteinander verbunden. Das Stellglied 8 ragt zu diesem Zweck in den hülsenförmigen Isoliereinsatz 5 ein Stück weit hinein und ist an der Innenwandung des Isoliereinsatzes 5 befestigt. Das Stellglied 8 ist im Zapfenflansch 3 verschiebbar, aber gegen Verdrehung um seine Längsachse gesichert gelagert. Die Lagerung erfolgt in einer Aufnahmebohrung, die den Zapfenflansch 3 in einer geraden Verlängerung des Temperierkanals 2 durchragt. Im eingebauten Zustand durchragt das Stellglied 8 einen kurzen Abschnitt der im Zapfenflansch 3 ausgebildeten Zuführung für das Temperierfluid. Im Querschnitt ist das Stellglied 8 so dünn, dass es die Zuströmung von Temperierfluid und die Durchströmung des Temperierkanals 2 zumindest nicht merklich behindert.

In der Aufnahmebohrung des Zapfenflansches 3, in der das Stellglied 8 gelagert ist, sind eine Klemmspindel 10 und eine Klemme 11 aufgenommen und konzentrisch zum Stellglied 8 angeordnet. Die Klemmspindel 10 und die an ihrem vorderen Ende angeordnete Klemme 11 dienen der Festlegung des Stellglieds 8 in einer einmal eingestellten Verschiebeposition. Am hinteren, freien Stirnende des Zapfenflansches 3 wird die Aufnahmebohrung von einem Verschlussstopfen 12 abgedichtet. Im Ausführungsbeispiel wird der Verschlussstopfen 2 in die Aufnahmebohrung eingeschraubt. Als Dichtung 13 dient ein O-Ring, der zwischen einem Flansch des Verschlussstopfens 12 und einer Gegenfläche des Flansches zusammengepresst wird.

Die Klemme 11 kann als Stopfbüchse ausgebildet sein und würde in solch einer Ausbildung zusammen mit der Dichtung 13 eine doppelte Abdichtung ergeben. Da der Verschlussstopfen 12 mechanisch nicht belastet ist, genügt grundsätzlich aber auch die nur einfach wirksame Dichtung 13.

Zum Verstellen der Länge der Randisolierung wird die Aufnahmebohrung im Zapfenflansch 3 durch Lösen des Verschlussstopfens 12 geöffnet. Das Stellglied 8 und damit der verschiebbare Isoliereinsatz 5 können nun in axialer Richtung verschoben werden. Durch Herausziehen, beispielsweise mit einem in ein Innengewinde des Stellglieds 8 geschraubten Schraubteil, kann die wirksame Isolierlänge verkürzt werden. Durch Hineinschieben wird sie verlängert. Die exakte Verschiebeposition kann durch eine Tiefenlehre von außen bequem und ausreichend genau bestimmt werden, indem die Position des Endes des Stellglieds 8 in Bezug auf eine definierte, hintere Stirnfläche des Zapfenflansches 3 vermessen wird.

Fixiert wird die Verschiebeposition des Stellglieds 8 durch die Klemmeinrichtung mit der Klemmspindel 10 und der Klemme 11. Durch Anziehen der Klemmspindel 10 wird die Klemme 11 betätigt und hält das Stellglied 8 in der eingestellten Verschiebeposition fest. Nach dem Einstellen und Festklemmen des Stellglieds 8 wird die Aufnahmebohrung durch Eindrehen des Verschlussstopfens 12 wieder fluidticht verschlossen. Auf diese Weise werden sämtliche Stellglieder 8 und Isoliereinsätze 5 der Walze individuell ver-

stellt.

Eine gemeinsame Verstellung aller verschiebbaren Isoliereinsätze 5 wird am Beispiel einer einzelnen Isoliervor-

richtung erläutert, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Mit Ausnahme der Verstelleinrichtung für den verschiebbaren Isoliereinsatz 5 entspricht die Walze des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 dem Beispiel der Fig. 1. Insbesondere entspricht die durch die beiden Isoliereinsätze 4 und 5 gebildete Isoliervorrichtung der Isoliervorrichtung des Ausführungsbeispiels der Fig. 1.

Auch das Stellglied 8 ist wieder als Stellstab, wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ausgeführt. Im Unterschied zum Stellglied der Fig. 1 ist das Stellglied 8 der Fig. 2 in einem hinteren Bereich mit einem Außengewinde 9 versehen. Im Bereich des Außengewindes 9 bildet das Stellglied 8 zusammen mit einer Verstellspindel, die durch eine Hülse 14 mit einer Gewindemutter 15 gebildet wird, einen Spindeltrieb. Die Verstellspindel 14, 15 ist in der Aufnahmebohrung 3 nicht verschiebbar drehgelagert und umgibt das Stellglied 8 konzentrisch. An einem vorderen Ende der Verstellspindel sitzt die Gewindemutter 15, in der das Außengewinde 9 des Stellglieds 8 läuft. Durch Drehung der Verstellspindel 14, 15 um die mit dem Stellglied 8 gemeinsame Längsachse und die Geradführung des Stellglieds 8 wird die Verschiebewegung des Stellglieds 8 und damit des Isoliereinsatzes 5 bewirkt. Dabei ist das Stellglied 8 zwischen zwei Verschiebepositionen hin und her bewegbar. Wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 überlappt der verschiebbare Isoliereinsatz 5 in der einen Endposition den nicht verschiebbaren Isoliereinsatz 4 vollständig, und in der anderen Endposition ist er teleskopartig ausgefahren, wird aber mit seinem hinteren Ende noch von einem vorderen Ende des nicht verschiebbaren Isoliereinsatzes 5 geführt.

Mittels der Verstellspindel 14, 15 wird ein gemeinsamer Antrieb für sämtliche Stellglieder 8 des Zapfenflansches 3 gebildet. Auf der Verstellspindel 14, 15 sitzt an dem der Gewindemutter 15 abgewandten, hinteren Ende ein Antriebsrad 16, das im Ausführungsbeispiel durch ein Ritzel gebildet wird. Sämtliche Verstellspindeln 14, 15 sind je mit solch einem Antriebsrad 16 drehsteif verbunden. Das Antriebsrad 16 ist konzentrisch zur Verstellspindel 14 angeordnet. Die Antriebsräder 16 aller Stellglieder 8 des Zapfenflansches 3 werden gemeinsam mittels eines umlaufenden Transmissionsglieds 17 in Form einer Kette angetrieben. Als Transmissionsglied kann auch ein Zahnriemen dienen. Die Antriebsräder 17 wären entsprechend als Zahnriemenscheiben auszubilden. Ein gemeinsamer Antrieb könnte auch über ein Stirnradgetriebe gebildet werden, beispielsweise in Form eines zentralen Antriebsrads, mit dem sämtliche Antriebsräder 16 kämen.

Zur Aufnahme eines der Antriebsräder 16 ist jede der Aufnahmebohrungen für die Stellglieder 8 an ihrem hinteren Ende verbreitert. Die Aufnahmebohrungen und die gesamte Verstelleinrichtung werden durch eine einzige Dichtplatte 18, beispielsweise eine ringförmige Dichtplatte, abgedichtet. Im Detail "A" der Fig. 2 dargestellt ist die Aufnahmebohrung mit der einzigen Öffnung in der Verschlussplatte 18 zum gemeinsamen Verstellen aller Stellglieder 8 und Isoliereinsätze 5 eines Walzenendes. Die Dichtplatte 18 ist gegen den Zapfenflansch abgedichtet. Die Öffnung wird durch einen Verschlussstopfen dicht verschlossen. Da die Dichtplatte 18 und der Verschlussstopfen keine mechanischen Belastungen aufnehmen müssen, genügt zur Abdichtung je eine einfach wirksame Dichtung.

Zur Verstellung der Stellglieder 8 ist wenigstens eine der Verstellspindeln 14, 15 in ihrer hinteren Öffnung derart geformt, dass mittels eines formschlüssigen Verdrehteils, beispielsweise eines Vierkants, eine Verdrehung ermöglicht wird (Detail "A"). Durch Verdrehung einer einzigen Verstellspindel 14, 15 werden über das Transmissionsglied 17 alle weiteren Verstellspindeln 14, 15 und damit alle weiteren

Stellglieder 8 und Isoliereinsatz 5 gemeinsam, synchron verstellt. Für den Zugang zur Verstelleinrichtung genügt eine einzige Öffnung im Zapfenflansch 3, durch die das formschlüssige Verdrehteil in das äußere Ende der betreffenden Gewindespindel 14, 15 eingeführt wird. Nach dem Verstellen bzw. Einstellen der Isolierlänge der Randisolierung, gegebenenfalls unter Nachmessen mit beispielsweise einer Tiefenlehre, wird diese einzige Öffnung im Zapfenflansch 3 durch einen Verschlussstopfen, beispielsweise in der Art des Verschlussstopfens 12 der Fig. 1 wieder dicht verschlossen.

Wie aus den Ausführungsbeispielen ersichtlich, ist als weiterer Vorteil der Erfindung hervorzuheben, dass die meisten Bauarten peripher gebohrter Thermowalzen mit der erfindungsgemäßen Randisolierung nachgerüstet werden können, weil der Eingriff in den Zapfenflansch 3 lediglich das Herausarbeiten von peripheren Aufnahmebohrungen mit geringen Querschnitten erfordert und Veränderungen lediglich an Stellen notwendig sind, die üblicher Weise keinerlei Funktionen haben.

Der nicht verschiebbare Isoliereinsatz 5 ist aus einem thermisch isolierenden Werkstoff, vorzugsweise Teflon oder ein Keramikmaterial, und der verschiebbare Isoliereinsatz 5 ist vorzugsweise aus nicht rostendem Stahl gefertigt, kann aber auch aus einem isolierenden Material, wie beispielsweise Teflon, gefertigt sein.

Der im Temperierkanal 2 stationär ausgebildete, isolierende Endbereich wird in ebenfalls bevorzugten Ausführungsbeispielen nicht oder zumindest nicht nur durch ein thermisch isolierendes Material gebildet, sondern von der Konvektionsströmung des Temperierfluids anderweitig thermisch isoliert. Hierfür wird der isolierende Endbereich, wie in den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 bereits der Isolierspalt 7, als strömungsloser bzw. strömungsarmer Bereich ausgeführt. Dabei kann ein nicht verschiebbar im Temperierkanal angeordneter Isoliereinsatz aus jedem bei den Arbeitstemperaturen des Temperierfluids formstabilen Material, insbesondere aus nicht rostendem Stahl, gefertigt sein.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele hierfür beschrieben, wobei nur auf Unterschiede zu den vorstehenden Ausführungsbeispielen hingewiesen wird.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 wird ein nicht durchströmter Isolierspalt 19 zwischen einem nicht verschiebbaren Isoliereinsatz 4 und der Innenwandung des Temperierkanals 2 durch eine Hinterdrehung der Außenmantelfläche des Isoliereinsatzes 4 realisiert. Der verschiebbare Isoliereinsatz 5 entspricht in seiner Form dem Isoliereinsatz 5 der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und 2. Bevorzugt wird in diesem Falle ein verschiebbarer Isoliereinsatz 5, der aus einem wärmeisolierenden Material gefertigt ist, beispielsweise ein Isoliereinsatz 5 aus Teflon.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit nur einem einzigen Isoliereinsatz 5, der verschiebbar ist und aus einem wärmeisolierenden Material, wie beispielsweise Teflon, besteht. Der hintere Endbereich 4a der Randisolierung wird durch eine Verlängerung des Temperierkanals 2 in der Art einer Sackbohrung gebildet.

Der hintere Endbereich 4a bildet einen Strömungstotraum des Temperierfluids. Dies wird dadurch erreicht, dass die Temperierfluidzuführung 2a nicht in das stirnseitige Ende des Temperierkanals 2 einmündet, sondern ein Stück weit vor der stirnseitigen Mündung der Bohrung für den Temperierkanal 2. Der thermisch isolierende Endbereich 4a wird somit, in anderen Worten, durch einen Bereich des Temperierkanals 2 gebildet, der den Temperierkanal 2 über den Einlass 20 der Temperierfluidzuführung 2a hinaus entgegen der Strömungsrichtung des Temperierfluids verlängert. Auf

diese Weise entsteht ein nicht durchströmter oder zumindest strömungsarmer Isolierraum 4a, der den thermisch isolierten Endbereich bildet. An einem gegenüberliegenden, auslassseitigen Ende des Temperierkanals 2 ist der Temperierkanal 2 über einen seitlichen Auslass hinaus in Strömungsrichtung in entsprechender Weise verlängert. Dadurch entsteht ein thermisch isolierender Endbereich auch an dem gegenüberliegenden, auslassseitigen Ende des Temperierkanals.

Der verschiebbare Isoliereinsatz 5 ist so lang wie der über den Einlass 20 hinaus verlängerte Bereich des Temperierkanals 2. Zur Veränderung der Länge der Isoliervorrichtung kann der Isoliereinsatz 5 aus dem verlängerten Bereich aus seiner hintersten Verschiebeposition, in der er den verlängerten Bereich des Temperierkanals 2 auskleidet, über den Einlass 20 hinweg in den Temperierkanal 2 hinein verschoben werden. Es entsteht auf diese Weise eine teleskopartig verlängerbare Isoliervorrichtung mit nur einem einzigen Isoliereinsatz, der im ganzen verschiebbar ist. In demjenigen Umfangsbereich, in dem der verschiebbare Isoliereinsatz 5 bei seiner Verschiebung über den Einlass 20 fährt, ist er mit einem Längsschlitz 5a versehen. Der Längsschlitz 5a kann sich über die gesamte Länge des Isoliereinsatzes 5 erstrecken oder von der vorderen Stirnseite des Isoliereinsatzes 5 aus nur über den größeren Teil der Länge. Auch bei Erstreckung des Längsschlitzes 5a über die gesamte Länge des Isoliereinsatzes 5 ist eine ausreichende thermische Isolierung zur Walzenkörperoberfläche noch gewährleistet.

Fig. 5 zeigt eine Isoliervorrichtung 4a, 5, in einer von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 abgewandelten Form. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 wird die Isoliervorrichtung 4a, 5 nur mit strömungstechnischen Maßnahmen gebildet. Eine Auskleidung des Temperierkanals 2 mit einem thermisch isolierenden Material findet nicht statt. Es wird vielmehr das aus dem Einlass 20 in einer radialen Richtung in den Temperierkanal einströmende Temperierfluid durch das Verschiebeelement 5 umgelenkt. Hierfür wird das Verschiebeelement 5 zwischen den Einlass 20 und den Wandungsbebereich des Temperierkanals 2 bewegt, der dem Einlass 20 gegenüberliegt. Das in den Temperierkanal 2 frisch eingeleitete Temperierfluid gelangt somit erst ein Wegstück weit stromabwärts von dem Einlass 20 in unmittelbaren thermischen Kontakt mit der dem Einlass 20 gegenüberliegenden Wandung des Temperierkanals 2.

Wie bereits im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 entsteht hinter dem Einlass 20 permanent ein thermisch isolierender Endbereich 4a in Form eines Totraums. Das Verschiebeelement 5 ist aus diesem thermisch isolierenden Endbereich 4a heraus über den Einlass 20 hinweg in den Temperierkanal 2 hinein verschiebbar. Es entsteht ein weiterer, strömungsarmer Isolierraum 7 mit veränderbarer Länge, der von dem Einlass 20 bis zu einem vorderen Ende des Verschiebeelements 5 reicht.

Das Verschiebeelement 5 weist eine in Längsrichtung des Temperierkanals 2 weisende Ablenk- oder Prallfläche und eine Abschlussfläche auf. Die Ablenkfläche verhindert ein freies Anströmen des oberflächennahen Teils der Wandung des Temperierkanals 2 durch Strömungsblenkung. Die Ablenkfläche ragt über ihre gesamte Länge quer zur Längsrichtung des Temperierkanals 2 beidseitig vorzugsweise bis dicht an die Wandung des Temperierkanals 2 heran. Sie ist an die Kanalwandung beidseitig angelegt, könnte aber auch einfach plan sein und an ihren Rändern bis dicht an die Kanalwandung heranreichen. Die Abschlussfläche ragt an einem hinteren Ende des Isoliereinsatzes 5 von der Ablenkfläche radial ab in Richtung auf die Wandungsseite des Temperierkanals 2 zu, an der der Einlass 20 in den Temperierkanal 2 mündet. Die Abschlussfläche ragt bis dicht an die Wandung des Temperierkanals 2 heran. Die Abschlussfläche ver-

hindert, dass aufgrund der Ablenkung zurückgestautes Temperierfluid die Ablenkfläche in dem Endbereich 4a ungehindert umströmen kann.

Bezugszeichen

- 1 Walzenkörper
- 2 Temperierkanal
- 2a Temperierfluidzuführung
- 3 Zapfenflansch
- 4 isolierender Längenbereich, nicht verschiebbarer Isoliereinsatz
- 4a isolierender Endbereich, Isolierraum
- 5 Verschiebeelement, verschiebbarer Isoliereinsatz
- 6 Flansch
- 7 Isolierraum, Isolierspalt
- 8 Stellglied, Stellstab
- 9 Gewinde des Stellglieds
- 10 Klemmspindel
- 11 Klemme
- 12 Verschlussstopfen
- 13 Dichtung
- 14 Hülse
- 15 Gewindemutter
- 16 Antriebsrad, Ritzel
- 17 Transmissionsglied, Kette
- 18 Verschlussplatte
- 19 Isolierraum, Isolierspalt
- 20 Einlass

Patentansprüche

1. Walze zur thermischen und mechanischen Behandlung eines bahnförmigen Produkts, zum Beispiel Papier,
 - a) mit einem Walzenkörper (1),
 - b) mit Temperierkanälen (2) für ein Temperierfluid, die in dem Walzenkörper (1) nahe der Walzenkörperoberfläche verlaufen,
 - c) mit Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5), die in den Temperierkanälen (2) ausgebildet sind, derart, dass an einem Walzenkörperende in jedem der Temperierkanäle (2) eine thermische Randisolierung zwischen dem strömenden Temperierfluid und dem Walzenkörper (1) gebildet wird,
 - d) mit einem an dem Walzenkörper (1) angebrachten Zapfenflansch (3),
 - e) und mit Stellgliedern (8), die in dem Zapfenflansch (3) gelagert und mit den Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) verbunden sind,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - f) die Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) in den Temperierkanälen (2) in Längsrichtung der Temperierkanäle (2) längenveränderbar sind
 - g) und dass die Stellglieder (8) in dem Zapfenflansch (3) in Längsrichtung der Temperierkanäle (2) verschiebbar und fixierbar gelagert und mit den Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) verschiebesicher verbunden sind.
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) je wenigstens einen thermisch isolierenden Längenbereich (4; 4a) und wenigstens ein Verschiebeelement (5) aufweisen, das relativ zu dem isolierenden Längenbereich (4; 4a) verschiebbar ist.
3. Walze nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der thermisch isolierende Längenbereich (4) durch einen oder mit einem Isolier-

einsatz (4) gebildet wird, der an dem Walzenkörperende in einen Temperierkanal (2) nicht verschiebbar eingesetzt ist.

4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) je durch einen Isoliereinsatz (4, 5) gebildet werden, der längenveränderbar ist.

5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliervorrichtungen (4, 5; 4a, 5) je wenigstens einen thermisch isolierenden Längenbereich (4; 4a) aufweisen in dem ein von dem Temperierfluid nicht durchströmter Isolierraum (19; 4a) ausgebildet ist.

6. Walze nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der thermisch isolierende Längenbereich (4a) in einem Bereich des Temperierkanals (2) gebildet ist, der den Temperierkanal (2) über einen Einlass (20) oder Auslass einer Temperierfluidzuführung (2a) hinaus in Richtung auf ein Walzenkörperende hin verlängert.

7. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein Verschiebeelement (5) der Isoliervorrichtung (4, 5; 4a, 5) ein von dem Temperierfluid nicht oder nicht frei durchströmter Isolierraum (7) gebildet und die Länge dieses Isolierraums (7) durch eine Verschiebung des Verschiebeelements (5) verändert wird.

8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein nicht verschiebbarer Isoliereinsatz (4) aus einem thermisch isolierenden Material, insbesondere Teflon oder ein Keramikmaterial einen thermisch isolierenden Längenbereich (4) der Isoliervorrichtung (4, 5) bildet.

9. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein nicht verschiebbarer Isoliereinsatz (4), der einen thermisch isolierenden Längenbereich (4) der Isoliervorrichtung (4, 5) durch Ausbildung eines von dem Temperierfluid nicht durchströmten Isolierraums (19) bildet, aus nicht rostendem Stahl gefertigt ist.

10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verschiebeelement (5) der Isoliervorrichtung (4, 5; 4a, 5) aus einem thermisch isolierenden Material, insbesondere Teflon, oder aus nichtrostendem Stahl gefertigt ist.

11. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliervorrichtungen je durch einen Balg gebildet werden.

12. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellglieder (8) stabförmig und je in einer peripheren Aufnahmebohrung in dem Zapfenflansch (3) geradgeführt gelagert sind.

13. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verstellposition eines Stellglieds (8) relativ zu einer Aufnahmebohrung, in der das Stellglied (8) gelagert ist, durch eine Öffnung der Aufnahmebohrung hindurch messbar ist.

14. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verstelleinrichtung für ein Stellglied (8) eine Verstellspindel (14, 15) umfasst, die in der Aufnahmebohrung des Zapfenflansches (3) nicht verschiebbar drehgelagert ist und mit dem Stellglied (8) einen Spindeltrieb zum Verschieben des Stellglieds (8) bildet.

15. Walze nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmebohrungen für die Stellglieder (8) in eine gemeinsame Verbreiterung in dem Zapfenflansch (3) münden, dass die Ver-

stellspindeln (14, 15) der Stellglieder (8) an ihren in die Verbreiterung hineinragenden Enden Antriebsräder (16) tragen und dass in der Verbreiterung des Zapfenflansches (3) ein Transmissionsglied (17) eine gemeinsame Verdrehung der Verstellspindeln (14, 15) der 5 Stellglieder (8) bewirkt.

16. Walze nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Zapfenflansch (3) ausgebildete Verbreiterung mittels einer Verschlussplatte (18) dicht verschlossen wird und dass die 10 Verschlussplatte (18) eine, vorzugsweise nur eine, mittels eines Verschlussstopfens dicht verschließbare Öffnung zur Durchführung eines Verdrehteils für eine der Verstellspindeln (14, 15) aufweist.

15

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

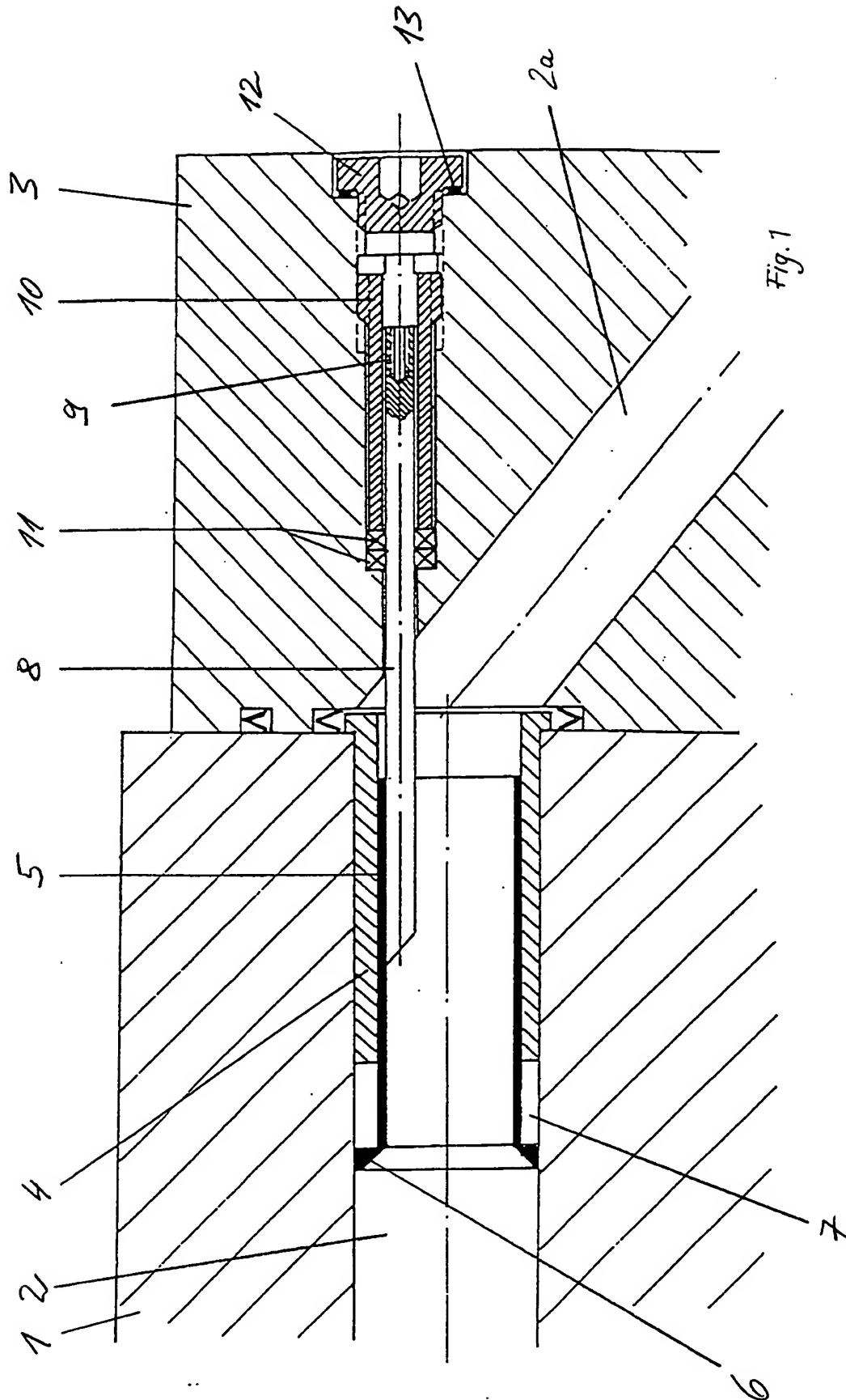
45

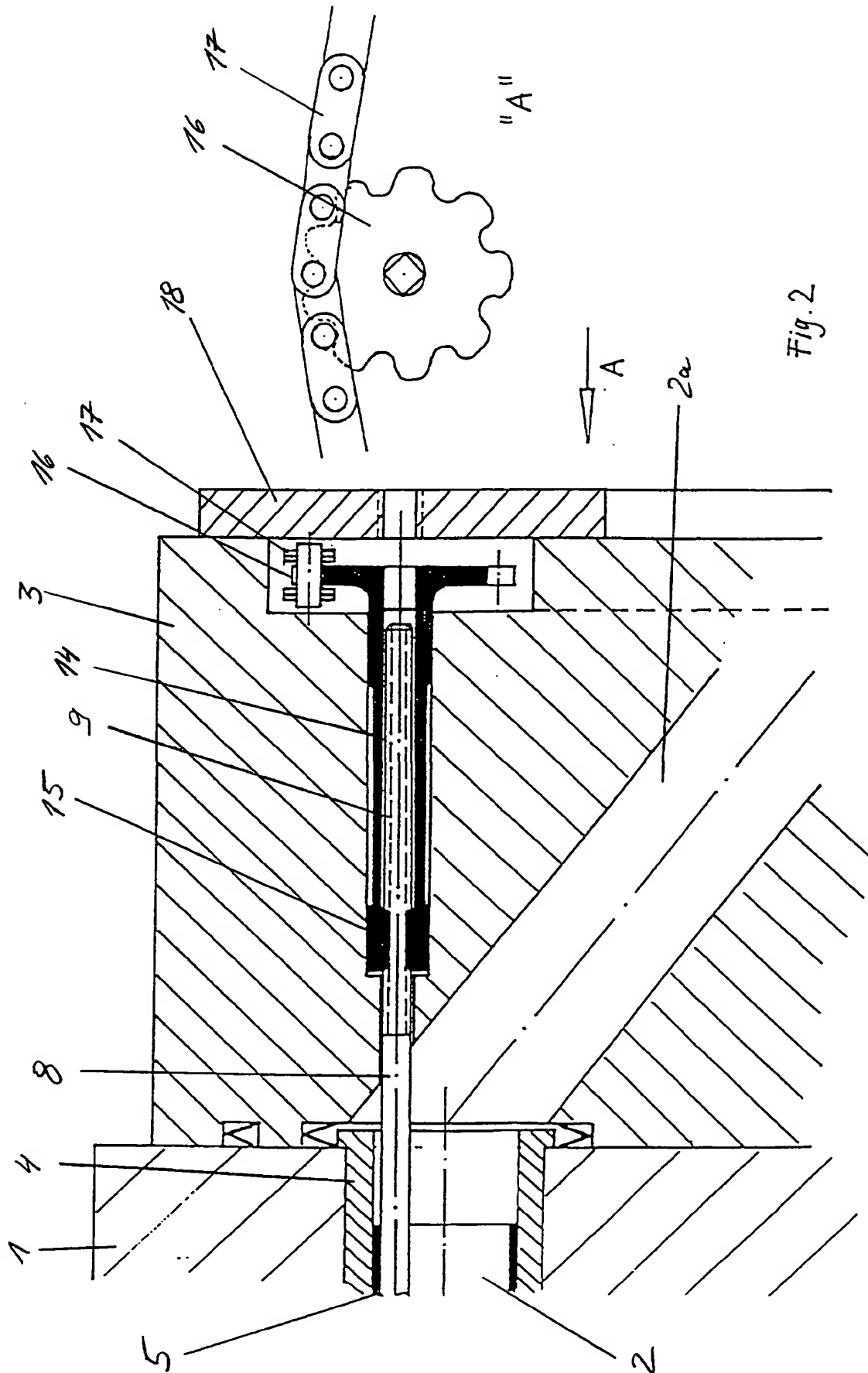
50

55

60

65





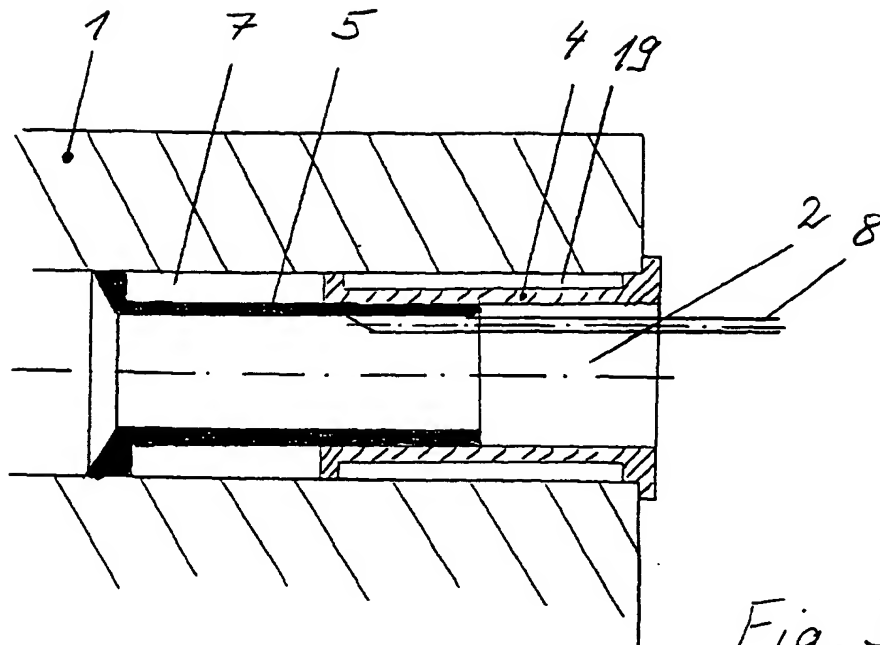


Fig. 3

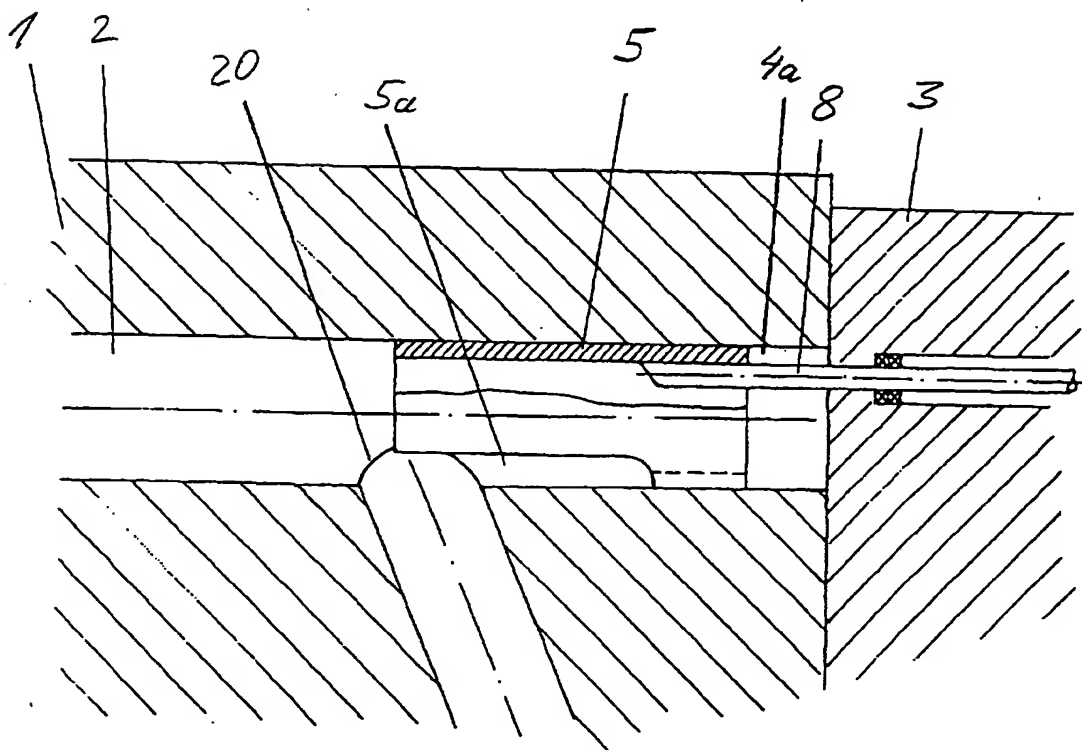


Fig. 4

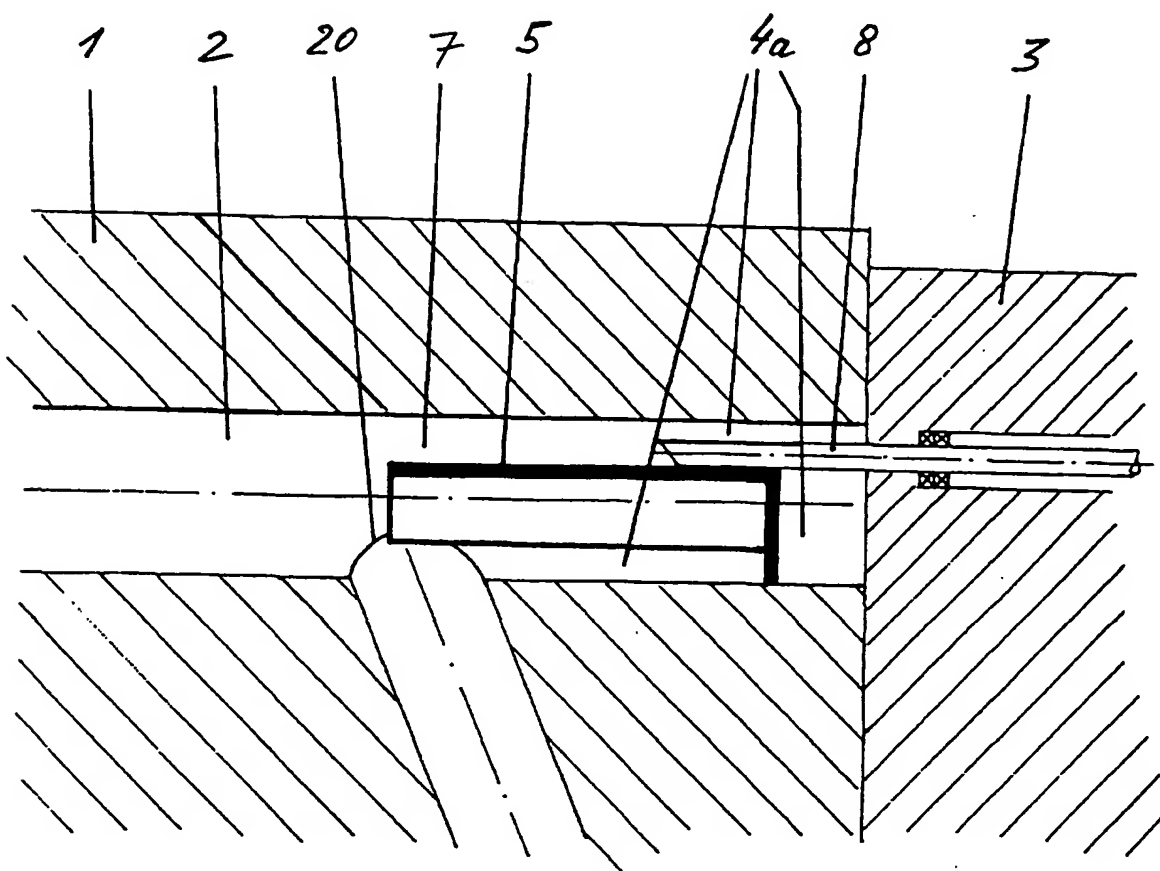


Fig. 5

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.